

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 59068688  
PUBLICATION DATE : 18-04-84

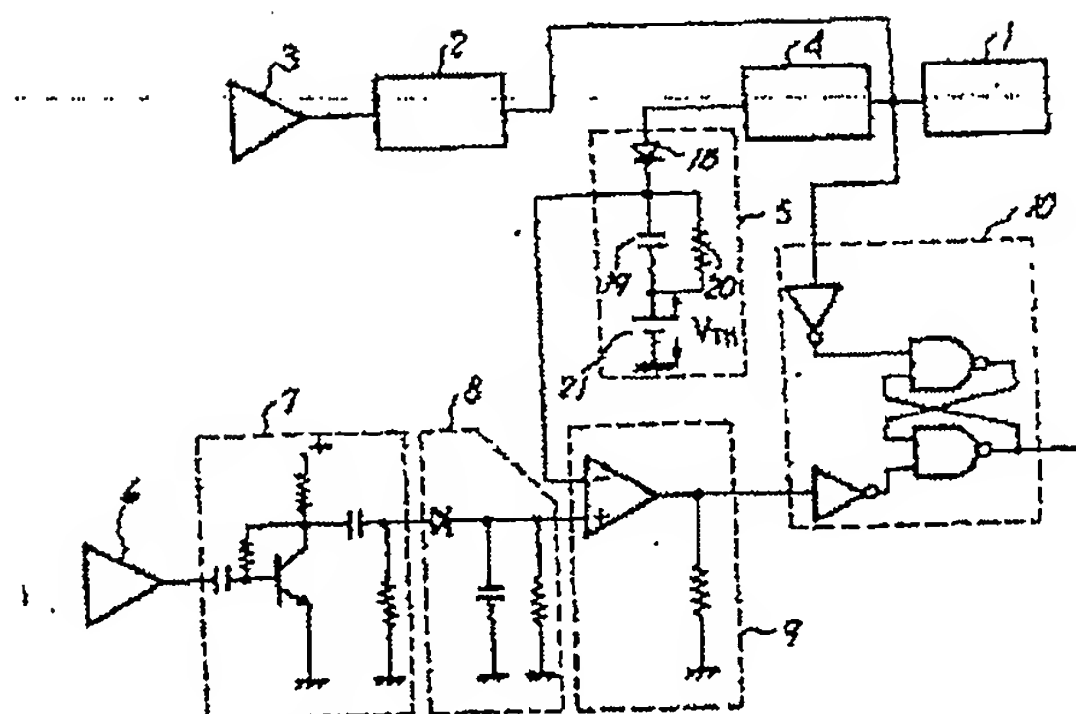
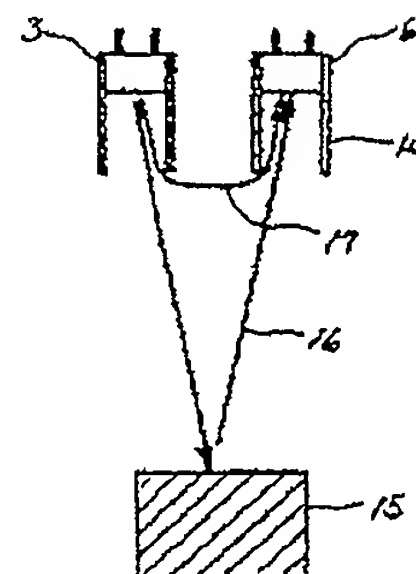
APPLICATION DATE : 13-10-82  
APPLICATION NUMBER : 57179590

APPLICANT : HITACHI HEATING APPLIANCE CO LTD;

INVENTOR : NIIMI KENICHIRO;

INT.CL. : G01S 15/04 G01S 7/66

TITLE : ULTRASONIC OBJECT DETECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To mask a sneak wave by outputting only a reflected signal by the output voltage of a waveform shaping circuit provided with a waveform shaping circuit and a voltage comparing circuit.

CONSTITUTION: The ultrasonic pulse having a certain period of a timing circuit 1 is impressed to a transmitter 3 and is transmitted, and the mixed signal of a reflected signal 16 of an object to be detected 15 and the sneak wave 17 is received by a receiver 6. The pulse having a certain period of the circuit 1 are supplied to a waveform shaping circuit 5 through timer circuit 4, and a reference voltage which changes exponential-functionally with time is inputted to a voltage comparing circuit 9. The reflected signal 16 including the sneak wave 17 which is attained by the receiver 6 is inputted to the circuit 9 through an amplifier 7 and a detector 8. The output voltage of the circuit 5 and the reflected signal 16 including the sneak wave 17 are compared with each other in the circuit 9 to output only the reflected signal 16. Thus, the sneak wave 17 is masked to detect easily the position of the object 15.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—68688

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 S 15/04  
7/66

識別記号

庁内整理番号  
6628—5 J  
6628—5 J

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 超音波物体検出装置

⑮ 特 願 昭57—179590

⑯ 出 願 昭57(1982)10月13日

⑰ 発 明 者 森田喜久蔵

柏市新十余二3番地1日立熱器

具株式会社内

⑱ 発 明 者 新美健一郎

柏市新十余二3番地1日立熱器

具株式会社内

⑲ 出 願 人 日立熱器具株式会社

柏市新十余二3番地1

明 細 書

1. 発明の名称 超音波物体検出装置

2. 特許請求の範囲

超音波発射後から、基準電圧を時間の経過とともに変化させる波形整形回路(5)と、該回路(5)の出力電圧と反射信号電圧とを比較する電圧比較回路(6)とを備え、該回路(5)の出力電圧によつて廻り込み波(17)の電圧をマスクするとともに反射信号電圧のみを取り出すことを特徴とする超音波物体検出装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は超音波を使用した物体検出装置に関するものであり、例えば車両等の接近物体の検知装置等に関する。

従来超音波パルスを空間に発射して、特定空間に存在する物体を検出することを目的とした超音波物体検出装置は多数提案されている。この方式は送波器より発射した超音波パルスが物体に当たり反射した反射波を受波器にて受信し、電気信号に変換し、超音波発射時からの時間遅れを測定す

ることにより、物体迄の距離を測る方式のものが多し。然るに、従来方式の問題点として送波器から出るパルスを直接受波器で受信してしまし、いわゆる直接波廻り込み現象があり、受信回路が誤動作する問題があつた。即ち一般的に送波器と受波器は近接して配設されることが多く、さらに機器を小形に構成することは極めて困難であつた。これを解決する方法として従来は廻り込み波の存在する時間のみ受信回路の動作を中断させ、その期間をカットさせていた。即ち、これを第2図で説明すると、送波器3から発射された超音波は物体15に反射して再び受波器6へ反射波16となつて戻つてくるが、わずかではあるが直接送波器3から受波器6へ廻り込み波17がある。この波は送波器3から発射される全エネルギーに対してごくわずかではあるが、送波器3と受波器6が近い為に検出電気信号としては相当大きく、正規の反射信号電圧に対して無視できない。従つてこの廻り込み波17を極力減少させる様な構造とするとともに電氣的にも廻り込み波17を除くする必要

がある。

本発明は上記問題点を解決するものであり、本発明の目的は極めて近距離迄検出できる超音波物体検出装置を提供するにある。すなわち、基準電圧を時間の経過とともに変化させる回路と、その出力電圧と反射信号の電圧とを比較する比較回路とを備えたものである。

次に本発明について一実施例を以下図で説明する。第1図は本発明のブロック図であり、1はタイミング回路であり一定周期のパルス電圧を発生する。2は増幅回路で送波器3を充分駆動するように電力増幅する。4はタイミング回路1の信号によつて所定時間のみ動作するタイマー回路であり、波形整形回路5およびゲート回路11へ信号を供給する。波形整形回路5は超音波発射波から、基準電圧を時間の経過とともに変化させる回路である。6, 7, 8は各受波器、増幅回路、検波回路であり、超音波の信号を電圧に変換し増幅した後検波する。9は電圧比較回路であり、前記超音波の反射信号電圧と波形整形回路5の出力電圧を

比較して大小関係を判別する回路、10はフリップフロップ回路であり、タイミング回路1の出力でセットされ、電圧比較回路9の出力でリセットされる。11はゲート回路、12は出力回路、13はスピーカーである。

第2図は超音波による物体の検出状況を図示したものであり、第1図と同じものは同一番号を付してある。14は送、受波器の指向性および保護を兼用したホーン、15は検出しようとする物体、16は送波器3から発射された超音波パルスが物体15へ当たり反射してくる反射信号、17は物体15とは無関係に直接送波器3から受波器6へ入りこむ廻り込み波である。

第3図は検出しようとする物体15と送、受波器の距離が変化した時の反射信号電圧の強度との関係を実測したものであり、例50mm×φ1000mmのパイプを使用している。物体の形状によつて若干差があるが、いずれも距離が増大するに従つて受波器6で受信する電圧は反比例的に減少し、この関係は物体の大きさが変わっても同様な傾向を示

す。

第4図は本発明による具体的な回路例であり、前記と同一番号のものは同じものを示している。図において、18はダイオード、19はコンデンサ、20はそれと並列の抵抗、21は電圧 $V_{TH}$ の電池を各示し、それらは直列に接続される。

第5図は前記第1図および第4図の回路を作動させた時の各部の電圧波形等を図示したものである。図において(a)はタイミング回路1の出力波形、(b)は増幅回路2の出力波形、(c)はタイマー回路4の出力波形、(d)は波形整形回路5の出力波形であり $V_{TH}$ は直流電圧である。(e)は受波器6で受信した信号を増幅回路7で増幅した後の出力波形で反射信号電圧である。(f)は検波回路8の出力波形であり、(g)は第2図の廻り込み波17によるもの、(h)は物体15から反射してきた反射信号16によるもの、(i)は(i)より遠方にある小さい物体によるもの、(j)はさらに遠方に存在する物体によるものであるが、不必要な信号である。(k)は電圧比較回路9の出力波形であり、前記第5図の(a)および

(k)の電圧の大小関係を判断して(k)電圧の方が大きい場合に出力を「高」状態にする。(k)はフリップフロップ回路10の出力波形である。

次に本発明による動作を説明する。タイミング回路1により第5図(a)のようなパルスが発生されると増幅された波形は送波器3に印加され、空間へ超音波パルスとなつて発射される。発射された超音波パルスは直接受波器6に入る廻り込み波17のため、これによる出力電圧が第5図(e)(f)として現われる。従つてこれを物体からの反射信号と判断して回路が誤動作するのを防止するため、従来はこの電圧が無くなる迄の時間( $T_1$ )だけ受信回路系を設けていたため、この期間に反射して返ってくる近接物体は検知することが出来なかつた。本発明ではこれを改良して近接物体でも支障なく検知できるものである。即ち、第3図に示すように検出装置と物体との距離が近くなると物体から反射してくる反射信号15の出力は急激に大きくなる。従つて、小さい物体でも近接時にはその反射信号は相当大きくなる。ここで電圧比較回

路9の入力端子に入力電圧基準として、第5図(a)の様な波形を加え、他の入力端子に検波回路8の出力波形を加える。第5図(a)の様な波形を作る回路としては例えば第4図に示す5の様な回路構成で実現することができる。即ち、タイマー回路4の出力が波形整形回路5に印加されると、波形整形回路5内のダイオード18を通してコンデンサ19は周期的に充電される。一方コンデンサ19と並列に抵抗20が接続されている為、コンデンサ19の両端電圧は指数関数的に減少していく。ここで直流電圧 $V_{TH}$ が図示の様に接続されている為、結局、波形整形回路の出力波形は第5図(a)の様なになる。一方、検波回路8の出力として得られる反射信号も距離により第3図の様な傾向があるから、電圧比較回路9の基準電圧を第5図(a)の様に変化させ、受信回路系の感度を近接時程悪くしておいても、相対的には関係なくなり、物体が遠くても、近くでも検出することができるとなる。又検出しなくともよい程度の小さい物体による反射信号は第5図(a)の(c)に示すように電圧も小さく、直

流電圧 $V_{TH}$ を適当に調整すれば検出することがない。この直流電圧 $V_{TH}$ は雑音等の微小入力電圧による誤動作や電圧変動による微かな変動によつて作動しない為極めて重要なものである。

一方遅り込み波17による信号電圧は第5図(a)の(b)の波形の如くなるが、(b)波形は送波器3と受波器6との距離が一般には近接して設置されている為、超音波の経路も第2図の17の如く極めて短かく、従つて超音波発射直後に現れる。一方(a)波形は超音波発射直後は、コンデンサ19の電圧が放電直後のため高く、(a)波形の方が(b)の(c)波形より大きく、電圧比較回路9の出力としては遅り込み波17はマスクされた形となり出力されない。この関係をさらに詳細に示したものが第6図であり、第5図の(a)波形と(b)波形とを波高値及び時系列的に合せて図示してある。同図において点線で示した波形(c)は、第5図(a)波形において物体15からの反射信号(c)がさらに装置へ近づいた様子を示したもので、波高値が大きくなっている。この時、(c)の波形は(a)波形より小さいため電圧比較回

路9はマスクされて検知しないが(c)の波形は(a)波形より大きいため電圧比較回路9は動作して「高」出力となる。従つて物体15の存在を検出することができ。ここでコンデンサ19の放電曲線は、コンデンサ19と抵抗20の値で決定されるから、遅り込み波17の大きさにより前記コンデンサ19又は抵抗20の値を連続的に可変できる様にすれば、前に述べたような動作をさせることは可能である。

一方、第5図(a)波形において、遠方にある物体からの反射信号は(c)として検知されるが、所望の検出距離外にあるため、タイマー回路4の出力波形にマスクされて電圧比較回路9には出力されない。

以上述べた如く、本発明によれば遅り込み波に接近した物体からの反射信号が存在していても遅り込み波はマスクされるため、物体からの反射信号のみを検出することができ、又、基準電圧が時間の経過とともに徐々に変化している為、受信回路系の感度が急激に変化することがなく、送波器、

受波器の近傍にある物体に対しても確実に検出でき、非検出範囲がないようにできる等工業上優れた効果を有する。

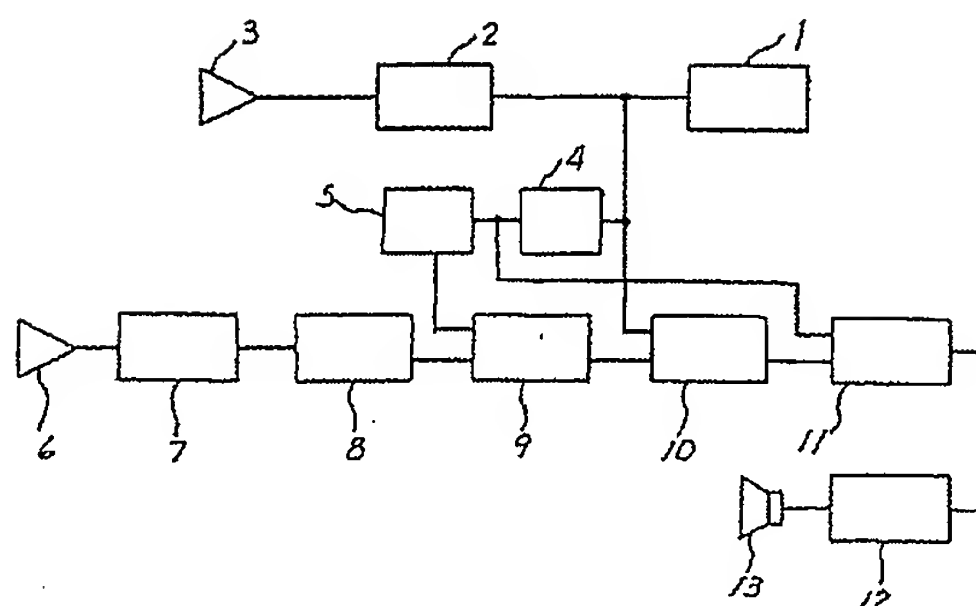
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による超音波物体検出装置のブロック図、第2図は同送波器、受波器と物体間の超音波伝送経路説明図、第3図は同装置と物体間距離と超音波強度の関係図、第4図は同要部の具体的回路図、第5図は同装置各部の電圧波形図、第6図は同電圧波形図の詳細図である。

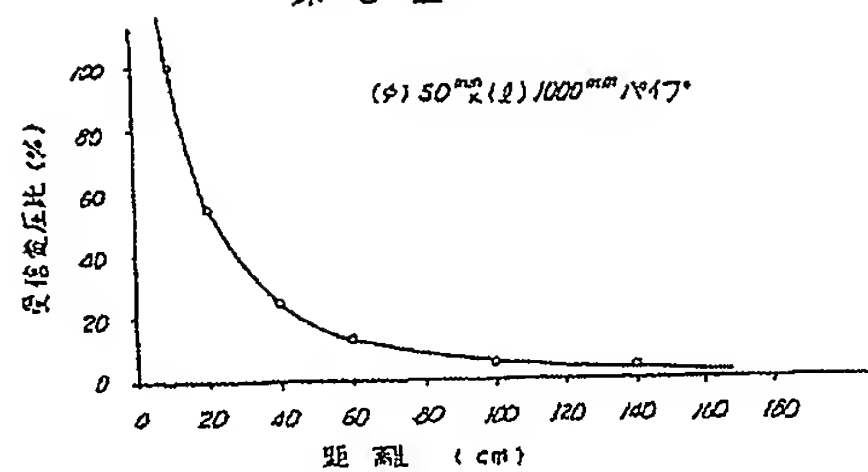
5 … 波形整形回路、 9 … 電圧比較回路、  
17 … 遅り込み波。

出願人 日立熱器具株式会社

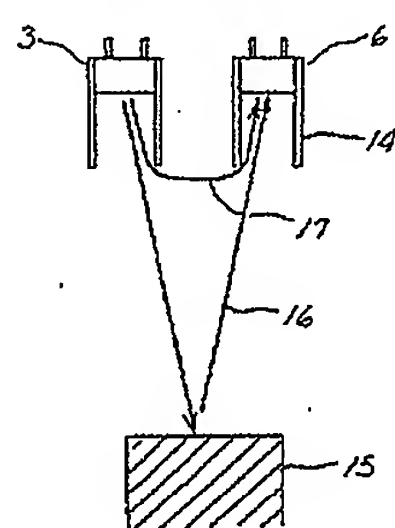
第 1 図



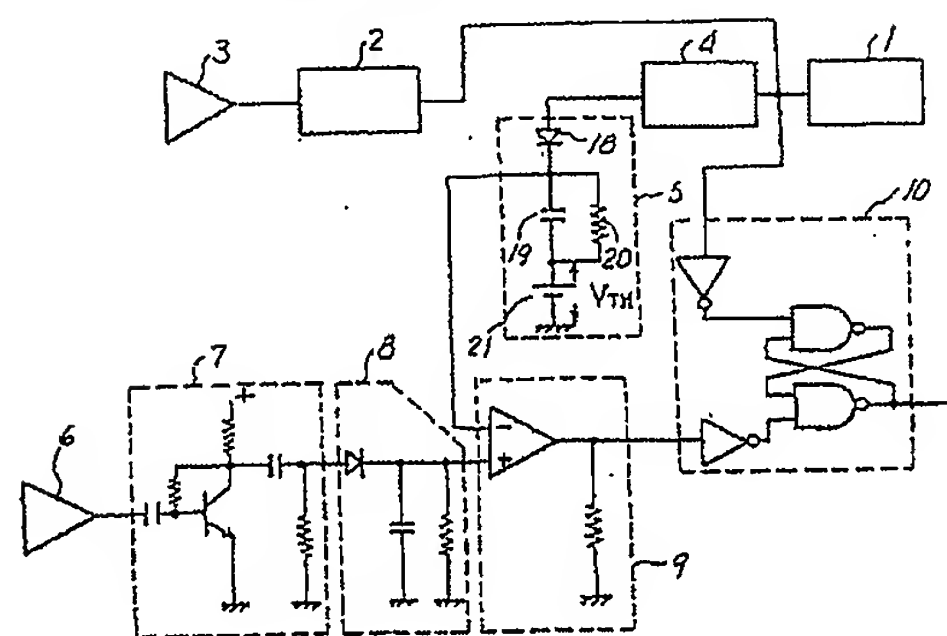
第 3 図



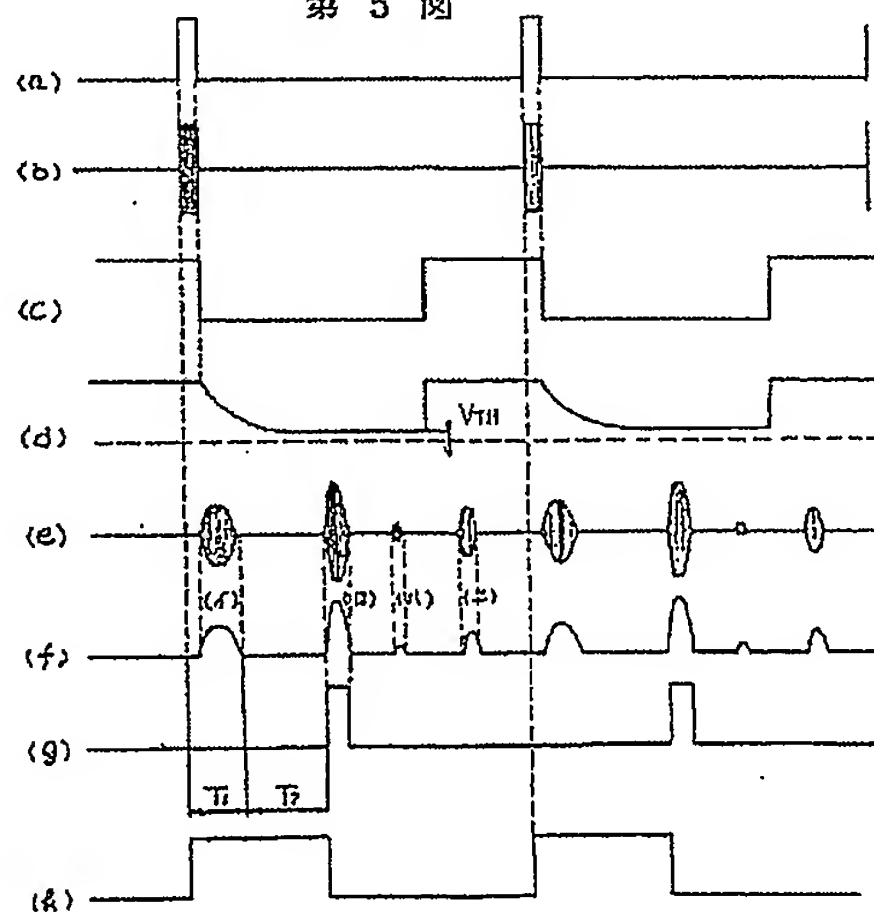
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

